



Anne Impiö & Maria Salmela

## **LÄHETESUOSITUKSET RADIOLOGISEEN TUTKIMUKSEEN**

**– Tietokortti klinikoille**

# **LÄHETESUOSITUKSET RADIOLOGISEEN TUTKIMUKSEEN**

## **– Tietokortti klinikoille**

Anne Impiö

Maria Salmela

Opinnäytetyö

Syksy 2011

Radiografia ja sädehoito

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

---

Tekijät: Anne Impiö ja Maria Salmela  
Opinnäytetyön nimi: Lähetesuositukset radiologiseen tutkimukseen  
Työn ohjaajat: Anja Henner ja Aino-Liisa Jussila  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy/2011  
Sivumäärä: 34

---

Radiologinen lähete on potilasta hoitavan klinikon juridinen asiakirja. Lähettävä klinikko tekee radiologisen lähetteen ALARA (As Low As Reasonably Achievable) -periaatetta käyttäen, jolloin säteilyn käytöstä saatavan hyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutuva haitta. Tietokortista klinikot saavat tietoa hyvän lähetteen ominaisuuksista, radiologisen tutkimuksen valinnasta, säteilyn haitoista ja säteilyannoksista ja fertiili-ikäisen naisen kuvantamisesta. Tuotimme opinnäytetyön, joka on klinikoille suunnatun tietokortin radiologisista lähetteistä. Valitsimme tämän opinnäytetyön aiheen, koska koimme sen mielenkiintoiseksi ja haasteelliseksi.

Tulostavoitteenamme oli laatia tietokortti hyvän lähetteen ominaisuuksista. Tietokortin sisältö pohjautui tutkittuun tietoon hyvistä lähetekriteereistä. Tietokortti on tarkoitettu helpottamaan klinikoiden työskentelyä sekä yhtenäistämään lähetekäytäntöjä. Tietokortti sisältää tietoa säteily- ja säteettömästä tutkimuksesta ja fertiili-ikäisen kuvantamisesta.

Toiminnallisina tavoitteinamme on lähetekäytäntöjen kehittäminen siten, että oikea tutkimus tulisi valituksi säteily- tai säteettömän tutkimuksen väliltä ja lähetteestä ilmenevät tutkimuksen kannalta tarvittavat tiedot potilaasta. Lisäksi toiminnallisena tavoitteena on, että klinikko kiinnittäisi erityistä huomiota fertiili-ikäisen naisen, lasten ja nuorten kuvantamiseen lähetettä tehdessään. Tuotteen lopulliset hyödynsaajat ovat potilaat, koska optimoidulla tutkimuksella väestön annokset pienenevät.

Esitestasimme tuotteemme lähettämällä sen sähköisesti klinikoille, he vastasivat siihen esitestauslomaketta käyttäen. Klinikot pitivät tuotettamme selkeänä ja asiapitoisena kokonaisuutena. Esitestauksen jälkeen käsittelimme klinikoilta tulleita palautteita ja teimme harkitusti muutoksia tuotteeseemme.

Jatkokehityshaaste olisi kehittää erityisesti lasten kuvantamiseen. Esitestauksen ansiosta huomasimme klinikoiden säteilytietoudessa hieman puutteita. Kliinikoille voisi tehdä oppaan säteilyn käytöstä ja säteilylle herkimmistä elimistä.

Asiasanat: Lähete, fertiili-ikäisen kuvantaminen, säteily, säteilysuojelu, lähettävä klinikko

# ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Radiography and Radiotherapy

---

Authors: Anne Impiö and Maria Salmela  
Title of thesis: Referral References for Radiological Examination  
Supervisors: Anja Henner and Aino-Liisa Jussila  
Term and year when thesis was submitted: Autumn 2011  
Number of pages: 34

---

A radiological referral is a juridical document of the physician who takes care of the patient. The referring physician prescribes a radiological referral using the ALARA principle when the benefit of using radiation is bigger than the harm caused by it. Physicians receive information about the qualities of a good referral, radiological examination selection, radiation side effects, radiation doses and fertile-aged women's imaging from an information card.

The aim of the project was to develop referral policies so that the right examination would be chosen between radiation and non-radiation examinations and so that necessary information would be received about the patient for the examination. Also the aim was to get the physician to pay special attention to fertile-aged women's, children's and young people's imaging when writing the referral.

We produced an information card of radiological referrals for the physicians. We pre-tested our product by sending it to physicians. The physicians answered using a pre-testing form. They thought that our product included facts and necessary information.

Pre-testing showed there would be a need for a more comprehensive guide of the use of radiation to increase the physicians' knowledge on radiation risks.

As a further development project we suggest that another information card could be planned to include knowledge of children's imaging.

Keywords: Referral, fertile-aged, imaging, radiation, radiation protection.

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN TAUSTAA JA TAVOITTEET	6
2 LÄHETESUOSITUKSET RADIOLOGISEEN TUTKIMUKSEEN	8
2.1 Hyvän lähetteen ominaisuudet	9
2.2 Radiologisesta tutkimuksesta aiheutuva säteilyaltistus	10
2.3 Radiologisen tutkimuksen valinta	12
2.4 Fertiili-ikäisen naisen kuvantaminen	13
3 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN SUUNNITTELU	15
3.1 Projektiorganisaatio	15
3.2 Tuotekehitysprojektin päätehtävät	17
4 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN TOTEUTUS	19
4.1 Tuotekehitysprojektin eri vaiheet	20
4.2 Tietokortin ideointi ja luonnostelu	21
4.3 Tietokortin esitestaus ja viimeistely	23
5 TUOTEKEHTIYSPROJEKTIN ARVIOINTI	26
5.1 Tavoitteiden arviointi	27
5.2 Tuotteen arviointi	28
5.3 Opinnäytetyöprojektin arviointi	28
6 POHDINTA	29
LÄHTEET	32

# 1 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN TAUSTAA JA TAVOITTEET

Tuoreen tutkimuksen mukaan klinikoiden säteilysuojelun tiedonlaajuus ei näytä täysin täyttävän säteilyturvallisuusohjeen 1.7 asetettuja vaatimuksia. Tutkimuksessa suositellaan lisäämään säteilysuojelukoulutuksen määrää ja laatua, koska näissä on huomattu olevan puutteita. Tutkimuksen perusteella erityisesti lääkärit (LL) ja muut erikoislääkärit tarvitsisivat lisää säteilysuojelukoulutusta. (Paasonen 2011, 48.)

Lähtävän klinikon on ensisijaisesti arvioitava edistääkö tutkimus potilaan terveydentilan käsittelyä. Läheteitä ei tulisi kirjoittaa rutiininomaisesti ilman klinisiä indikaatioita. (Waahtera 2008, 1634–1635.) Lähtävä klinikko tarvitsee tutkimuksen oikeutuksen arviointia varten hyvät perustiedot ionisoivan säteilyn terveydellisistä vaikutuksista ja tutkimuksessa käytettävistä säteilyannoksista sekä mahdollisuuksien mukaan tarpeellinen tieto potilaan aikaisemmista tutkimuksista. Fertiili-ikäisen naisen mahdollinen raskaus tarkistetaan, mikäli toimenpide voi altistaa sikiön säteilylle. Edellä mainittujen tietojen avulla arvioidaan, onko tutkimukselle perusteet, ja tarvittaessa konsultoidaan radiologia ennen lähteen antamista. Klinikoiden ja radiologien yhteistyö on hyvin tärkeää, jotta valitaan oikea tutkimus ja säteilyn käyttö on mahdollisimman vähäistä. (Säteilytoiminnan turvallisuusperusteet 1.1/23.5.2005. 2005,3–4.) Klinikon tulisi tietää säteilynkäyttöön liittyvät suositukset. (Oikarinen, Meriläinen & Tervonen 2009, 1040.) Kuvatessaan röntgenhoitaja ja kuvia lausuessaan radiologi tekevät päätöksiä läheteessä olevien tietojen perusteella. Hyvästä läheteestä käy ilmi tarpeelliset esitiedot ja kysymyksenasettelu. Läheteessä tulee näkyä potilaan nimi ja henkilötunnus. (Waahtera 2008, 1634–1635.)

Suomessa kunnat voivat tuottaa perusterveydenhuollon palvelut yksin tai muodostaa kuntayhtymiä, jotka ylläpitävät terveyskeskusta. Kunnat voivat ostaa terveyspalveluita muilta kunnilta, järjestöiltä tai yksityiseltä sektorilta. Lainsäädäntö määrittelee terveydenhuollon toiminnan periaatteellisen luonteen ja linjauk-

sen. Laissa määritellään, että kunnan on järjestettävä keskeiset erikoissairaanhoidon palvelut. Yksityinen terveydenhuolto täydentää julkisen terveydenhuollon palveluja. Yksityisten terveystalveluiden käyttö on kasvanut viime vuosina. (Terveydenhuolto Suomessa 2004, 7. Hakupäivä 19.4.2010.)

**Tulostavoitteena** oli laatia tietokortti klinikoille hyvän lähetteen ominaisuuksista. Tietokortin sisältö pohjautui tutkittuun tietoon hyvistä lähetekriteereistä. Tietokortti on tarkoitettu helpottamaan klinikoiden työskentelyä sekä yhtenäistämään lähetekäytäntöjä. Tietokortti sisältää tietoa säteily- ja säteettömästä tutkimuksesta ja fertiili-ikäisen kuvantamisesta.

**Toiminnallisina tavoitteina** on lähetekäytäntöjen kehittäminen siten, että oikea tutkimus tulisi valituksi säteily- tai säteettömän tutkimuksen väliltä ja lähetteestä ilmenevät tutkimuksen kannalta tarvittavat tiedot potilaasta. Lisäksi toiminnallisena tavoitteena on, että klinikko kiinnittäisi erityistä huomiota lasten, nuorten ja fertiili-ikäisen naisen kuvantamiseen lähetettä tehdessään eikä raskaana olevaa naista kuvattaessa sikiötä altistettaisi turhaan säteilylle. Klinikko tekee lähetteen oikeutusperiaatetta käyttäen, ja röntgenhoitaja optimoi tutkimuksen lähetteen perusteella. Tuotteen lopullisia hyödynsaajia ovat potilaat, koska optimoidulla tutkimuksella väestön säteilyannokset ja syöpäriski pienenevät.

**Oppimistavoitteinamme** oli syventyä säteily- tai säteettömiin tutkimuksiin, perehtyä lähetekriteereihin sekä syventää tietoutta fertiili-ikäisen naisen kuvantamisesta. Tavoitteenamme oli myös perehtyä projektityöskentelyn erilaisiin vaiheisiin sekä tuotekehittelyyn ja oppia hakemaan tietoa erilaisia tiedonhakuja käyttäen.

## 2 LÄHETESUOSITUKSET RADIOLOGISEEN TUTKIMUKSEEN

Tutkimuksen mukaan on todettu, että kyselyyn vastanneista radiologeista 95 % joutui päivittäin tai viikoittain tekemisiin tutkimuksen valinnan, epäselvien ja puutteellisten läheteiden kanssa. Yleisin syy miksi läheteitä haluttiin tarkentaa, oli puutteelliset tiedot potilaista. Julkisen puolen radiologit pyysivät potilaasta lisää tietoa ja enemmän lääketieteellisiä tutkimuksia potilaalle. Tutkimuksessa arvioitiin kuinka ehkäistä epäselviä radiologisia tutkimuksia esimerkiksi joissa on korkea riski vakavalle komplikaatiolle, haittavaikutuksia, suuri säteilyannos tai nuori potilas. Tutkimuksessa selvisi, että puutteellisella läheteellä kuvataan seuraavissa tapauksissa: Kunnioitetaan klinikon työtä, potilas tai omainen halua tutkimuksen, potilas on jo saapunut paikalle, lähetettä ei voida tarkistaa, koska klinikkoon ei saada yhteyttä tai henkilökunnan kiire. Kohdatessaan riittämättömän läheteen radiologit vaativat lisää tietoa potilaasta, parantaakseen potilaan turvallisuutta. Tutkimuksen mukaan parempiin kuvantamisen käytäntöihin johtaisi läheteiden oikeutusarviointi niiden saapuessa, klinikoiden tavoitettavuus ja aika radiologille riittämättömien läheteiden käsittelyyn. (Espeland, Hofmann & Lysdahl 2009, 1228.)

Tutkimuksessa todettiin, että 75 % nuorten potilaiden tietokonetomografia-tutkimuksista (TT) eivät olleet perusteltuja. Tietokonetomografia tutkimuksista 75 % olisi voitu korvata magneettitutkimuksella ja välttää säteilyaltistusta. Pään TT-tutkimuksista 36 % eivät olleet perusteltuja ja nämä olisi voitu korvata magneettitutkimuksella. Vatsan ja ylävatsan alueelle tehdyistä TT tutkimuksista 35% ei ollut oikeutettuja, näistä osan olisi voinut korvata ultraäänitutkimuksella ja osan magneetti- ja läpivalaisututkimuksella. Lähettävän klinikon on arvioitava huolellisesti tutkimuksen oikeutusta ja säteettömän tutkimuksen mahdollisuutta. (Oikarinen, Meriläinen, Nieminen & Tervonen 2007,1932.)



## 2.1 Hyvän lähetteen ominaisuudet

Röntgentutkimukset ovat hyväksytyjä tutkimuksia lääketieteessä, mutta niille täytyy olla oikeutus. Lääketieteellisiä säteilylle altistavia toimenpiteitä ovat ne, joissa kohde altistetaan tarkoituksellisesti ionisoivalle säteilylle. Lähetä on potilasta hoitavan lääkärin antama osoitus, jolla radiologisen laitteen käytöstä vastaavalta yksiköltä pyydetään säteilylle altistavaa ionisoivaa säteilyä tuottavaa tarkoituksenmukaista röntgentutkimusta. (Säteilytoiminnan turvallisuusperusteet 1.1/23.5.2005. 2005,3–4.)

Näiden tietojen avulla klinikko arvioi sen, onko tutkimukselle perusteet ja hän voi tarvittaessa konsultoida radiologia ennen lähetteen antamista. Klinikoiden ja radiologien yhteistyö on hyvin tärkeää, jotta valittaisiin oikea tutkimus ja säteilyn käyttö olisi mahdollisimman vähäistä. (Säteilytoiminnan turvallisuusperusteet 1.1/23.5.2005. 2005,3–4.)

Lähetävä klinikko tarvitsee tutkimuksen oikeutuksen arviointia varten hyvät perustiedot ionisoivan säteilyn terveydellisistä vaikutuksista ja tutkimuksessa käytettävistä säteilyannoksista sekä mahdollisuuksien mukaan tarpeellisen tiedon potilaan aikaisemmista tutkimuksista. Fertiili-ikäisen naisen mahdollinen raskaus tarkistetaan, mikäli toimenpide voi altistaa sikiön säteilylle. Näiden tietojen avulla arvioidaan onko tutkimukselle perusteet ja tarvittaessa konsultoidaan radiologia ennen lähetteen antamista. Klinikoiden ja radiologien yhteistyö on hyvin tärkeää, jotta valitaan oikea tutkimus ja säteilyn käyttö on mahdollisimman vähäistä. (Säteilytoiminnan turvallisuusperusteet 1.1/23.5.2005. 2005,3–4.)

Hyvän lähetteen ominaisuuksiin kuuluvat riittävät kliiniset tiedot, tutkimus- tai hoitoindikaatio, tilattava tutkimus tai hoitotoimenpide, tarpeelliset erityisohjeet toimenpiteen optimoimiseksi, potilaan tunnistetiedot, lähetävän lääkärin nimi ja asema, lähetävä yksikkö ja päivämäärä. Ennen tutkimusta tarkistetaan, ettei tarvittavaa tietoa ole aikaisemmista tutkimuksista saatu. Aiempi sairaushistoria

olisi hyvä mainita jos se vaikuttaa potilaan nykyiseen vaivaan ja kuvantamiseen. (Waahtera 2008, 1634–1635.)

Oikeutusarviointiin vaikuttavat tiedot tulee kirjata läheteeseen tutkimuksen suorittamisesta vastaavalle yksikölle ja lausunnon antavalle klinikolle. Kliinikko, joka vastaa säteilylle altistavasta toimenpiteestä, on velvollinen vielä varmistamaan toimenpiteen oikeutuksesta. (Oikarinen, Meriläinen & Tervonen 2009, 1040–1041.)

Säteilylaissa kliinisellä vastuulla tarkoitetaan:

*Säteilylle altistavasta toimenpiteestä kliinisessä vastuussa oleva lääkäri vastaa toimenpiteen lääketieteellisestä oikeutuksesta ja optimoinnista sekä osallaan toimenpiteen tulosten kliinisestä arvioinnista. Kliininen vastuu edellyttää toimenpiteen laadun mukaista pätevyyttä kliinisen vastuun ottamiseen. Kliiniseen vastuuseen kuuluu varmistautuminen siitä, että ennen toimenpiteen suorittamista huolehditaan tarpeenmukaisella tavalla, että: 1) hankitaan olennainen tieto aikaisemmista tutkimuksista ja hoidoista; 2) toimenpiteen suorittajalle annetaan toimenpiteen optimoimiseksi tarpeelliset erityisohjeet; sekä 3) potilaalle tai muulle asianosaiselle annetaan tieto säteilyaltistuksen aiheuttamasta mahdollisesta terveyshaitasta. Toiminnan harjoittajan vastuulla on huolehtia siitä, että kliinisen vastuun osoittamista ja siirtämistä koskevat menettelyt on selkeästi järjestetty. (Säteilylaki 1998/1142 39 §.)*

## **2.2 Radiologisesta tutkimuksesta aiheutuva säteilyaltistus**

Lääketieteellisessä säteilyn käytössä kiinnitetään huomiota säteilysuojeluun. Huomiota tulisi kiinnittää erityisryhmiin joissa potilaalle tehdään paljon radiologisia tutkimuksia. Radiologisia tutkimuksia tehdään sairauden toteamisen, hoidon ja seurannan yhteydessä jopa vuosien ajan. Lapsille tehtävät radiologiset tutkimukset tulisi selvittää, koska lasten säteilyriskin tiedetään olevan suurempi kuin aikuisten säteilyriski. (Servomaa & Kettunen 2005, 565-567.)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 423/2000 mukaan:

*Säteilyn lääketieteellistä käyttöä suunniteltaessa tulee tavoitteena olla tutkittavien ja hoidettavien henkilöiden tarpeettoman säteilyaltistuksen välttäminen. Tässä tarkoituksessa huomioon otettavat yleiset tekijät ovat: laitteiden valinta; säteilylle altistavan toimenpiteen suorittaminen siten, että se tuottaa riittävän diagnostisen tiedon tai hyvän hoitotuloksen; potilasannosten määrittäminen ja potilaalle annettavan radioaktiivisen lääkeaineen aktiivisuuden mittaaminen; sekä laadunvarmistus (Säteilylaki 2000/423 9§).*

Potilaan saaman säteilyannoksen seuranta kuuluu toiminnanharjoittajalle. Se on laadunvarmistusta, jonka tarkoituksena on varmistaa, että potilaan säteilyaltistus ei ole kohtuuttoman suuri. Säteilyaltistuksen arvioinnissa käytetään röntgen-tutkimusten säteilyannoksille asetettuja vertailutasoja. Vertailutasojen ylittyminen tarkoittaa potilaan suurempaa altistumista. Vertailutasojen ylittyessä säännöllisesti on selvitettävä ylityksen syy ja ryhdyttävä toimeen säteilyannosten pienentämiseksi. Vertailutasot eivät osoita optimaalista annostasoa. Usein tutkimuksesta saatu altistus on vertailutasoa pienempi. Vertailutasot ovat tehty normaalirakenteisen ja keskikokoisen potilaan annostason vertailuun. (Röntgen-tutkimuksesta potilaalle aiheutuvan säteilyaltistuksen määrittäminen 2004, 3.)

Säteily voi aiheuttaa monenlaisia vaurioita DNA:ssa. Vaurioiden vakavuus riippuu siitä, kuinka hyvin solut pystyvät korjaamaan vaurioita. DNA:n vaurioituminen voi johtaa solun kuolemaan, muuntuminen syöpäsolun esiasteeksi, jakaantumiskyvyn menetykseen tai vaurion korjaamiseen ja normaalin toiminnan jatkumiseen. Solujen ja kudosten säteilyvauriot saavat alkunsa DNA:n rakenteen muutoksista. (Paile 2002, 31.)

## SÄTEILYN HAITTAVAIKUTUS JA SÄTEILYANNOS

Ionisoiva säteily aiheuttaa elimistölle haittavaikutuksia, jotka jaetaan kahteen ryhmään; suoriin ja satunnaisiin vaikutuksiin. Säteilyn suoria haittavaikutuksia ovat säteilysairaus, palovamma, harmaakaihi ja sikiövauriot. Säteilyn satunnai-

siin haittavaikutuksiin kuuluvat syöpä sekä sukusoluissa tapahtuvat ja jälkeläisille periytyvät vauriot (Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet 9.8.2007. 2007, 3.)

ICRP (International commission on radiological protection) 103 suosituksen mukaan säteilylle herkimpiä elimiä ovat rintarauhanen, luuydin, paksusuoli, keuhkot, mahalauku, sukelimet, kilpirauhanen, muut kudokset, sukurauhaset, virtsarakko, ruokatorvi, maksa, luunpinta, aivot, sylkirauhanen ja iho. Näille elimille ja kudoksille on määritelty painotuskerroin. Näiden arvot perustuvat syövän ilmaantumista koskeviin tutkimuksiin ja perinnöllisten sairauksien riskin arviointiin. Arvot kuvaavat naisten ja miesten sekä kaikkien ikäluokkien riskiarvoja. (Säteilysuojelun perussuositukset 2007. 2009, 42–47.)

Säteilytettävien kudosten ekvivalenttiansos tai absorboitunut annos ovat suureet potilaiden säteilyaltistuksen suunnittelussa ja optimoinnissa. Potilaiden altistuksen arvioinnissa efektiivistä annosta voidaan käyttää hyvin rajoitetusti, koska elimet ja kudokset altistuvat vain osittain tai hyvin tasaisesti. (Säteilysuojelun perussuositukset 2007, 2009,52.)

## 2.3 Radiologisen tutkimuksen valinta

Säteilyn käyttö on hyväksyttävää, kun seuraavat periaatteet täyttyvät. **Oikeus-periaate:** Säteilyn käytöstä saatavan hyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutuva haitta. **Optimointiperiaate:** ALARA- periaate (As Low As Reasonably Achievable) säteilyn käytöstä aiheutuva säteilyaltistus on pidettävä niin pieneenä kuin kohtuudella on mahdollista. **Yksilönsuojaperiaate:** Työntekijöiden ja väestön yksilön säteilyaltistus ei saa ylittää vahvistettuja enimmäisarvoja, annosrajoja. (Säteilytoiminnan turvallisuusperusteet 1.1/23.5.2005. 2005,4.)

Säteilyasetuksessa 1998/1142 säteilyn lääketieteellisen käytön perusteet määritellään seuraavanlaisesti:

*Säteilyn lääketieteellisellä käytöllä tarkoitetaan toimintaa, jossa ionisoivaa säteilyä kohdistetaan tarkoituksellisesti ihmiskehoon tai kehon osaan: sairauden tutkimiseksi tai hoitamiseksi; taikka lääketieteellisen tutkimuksen tai muun lääketieteellisen toimenpiteen vuoksi. Tämän lain nojalla säädettyjä säteilyaltistuksen enimmäisarvoja ei sovelleta tutkittavan tai hoidettavan henkilön saamaan säteilyaltistukseen. Säteilyaltistuksen on oltava lääketieteellisesti oikeutettu ja se on rajoitettava siihen määrään, jota on pidettävä välttämättömänä tarkoitetun tutkimus- tai hoitotuloksen saavuttamiseksi. (Säteilylaki 1998/1142 38 §.)*

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 294/2002 ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta määritellään seuraavasti:

*Sähkö- ja magneettikentät eivät saa aiheuttaa ihmiselle kudonsvaurioita eikä haitallisia muutoksia ihmisen elintoiminnoissa. (Säteilylaki 294/2002 4§)*

Magneettikuvaus on yleistynyt lääketieteellisenä tutkimusmenetelmänä. Sen avulla saadaan paljon hyödyllistä tietoa ja haitat ovat pienempiä verrattaessa esimerkiksi tietokonetomografiaan. Haittavaikutuksia tutkitaan koko ajan. Lyhytaikainen altistuminen magneettikenttään ei ole osoittautunut haitalliseksi. Kuvauksissa kentät ovat kuitenkin niin voimakkaita, että potilaalla sähköärsytykset ovat mahdollisia ja kudokset voivat lämmetä. (Asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta 2002/294 2002.)

## **2.4 Fertiili-ikäisen naisen kuvantaminen**

Röntgentutkimukset ovat potilaan hoidon kannalta keskeisessä asemassa ja niitä tulee tehdä silloin, kun tutkimukselle on selvä indikaatio. Jokainen röntgentutkimus tulisi tehdä yksilöllisesti huomioiden potilas ja kuvantamismenetelmä. Lähettävällä klinikalla on vastuu tutkimuksen oikeutusarvioinnista ja, että lähetteessä on riittävästi informaatiota potilaasta. (Kettunen 2006, 177–178.)

Fertiili-ikäiselle naiselle suunniteltaessa röntgentutkimusta tarkistetaan onko potilas raskaana. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 10.5.2000/423 34§ mukaan:

*Lähetteen antavan lääkärin tulee tarpeenmukaisin kysymyksin hankkia tieto hedelmöitymisikäisen naisen mahdollisesta raskauden tilasta, jos toimenpide saattaa altistaa sikiön säteilylle. Silloin kun raskauden mahdollisuus on epäselvä, naiseen tulee suhtautua kuin raskaana olevaan. Jos lähetteestä ei ilmene, että nainen on raskaana, toimenpiteen suorittamisesta vastaavan henkilön tulee tiedustella mahdollisesta raskauden tilasta ennen toimenpiteen suorittamista. (Säteilylaki 423/2000 34§.)*

Suunniteltaessa röntgentutkimusta raskaana olevalle naiselle toteutetaan sikiön suojaaminen Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 10.5.2000/423 35§ mukaan:

*Suunniteltaessa säteilylle altistavan toimenpiteen suorittamista raskaana olevalle naiselle, on erityisesti otettava huomioon sikiön riski saada säteilystä aiheutuvia vaurioita. Jos riski on olemassa, tulee harkita mahdollisuudet siirtää toimenpide synnytyksen jälkeen suoritettavaksi tai käyttää sellaista muuta menetelmää, joka ei altista sikiötä ionisoivalle säteilylle. Jos toimenpide suoritetaan, on sikiön säteilyaltistus rajoitettava vähimpään mahdolliseen. Sikiön arvioitu säteilyannos ja säteilyaltistuksen kannalta merkitykselliset tiedot toimenpiteestä on merkittävä potilaan asiakirjoihin. (Säteilylaki 423/2000 35§.)*

Ultraäänitutkimus on monipuolisin ja tärkein kliinisiä tutkimuksia täydentävä tutkimusmenetelmä raskauden aikana. Tutkimusten mukaan menetelmään ei ole osoitettu liittyvän mitään sellaisia haittoja, jotka rajoittaisivat sen käyttöä raskauden aikana, silloin kun tutkimukselle on indikaatiot. Ultraäänitutkimukset ovat perusteltuja, kun selvitetään raskauden sijainti, kesto, sikiöiden lukumäärä, elossa olo ja sikiön rakenne. ( Ordén & Taipale 2005, 4851.)

Sikiön altistamista säteilylle vältetään aina, kun se on mahdollista. Vastuu tällaisissa tilanteissa kuuluu aina lähettävälle klinikalle. Raskauden pois sulkemi-

seksi asia varmistetaan raskaustestillä. Välttämättömän tutkimuksen siirtäminen myöhemmäksi voi suurentaa sikiölle ja äidille kohdistuvaa riskiä. Kohtuun kohdistuvan annoksen ollessa pieni tutkimus voidaan toteuttaa. Säteilyannoksen ollessa suhteellisen suuri asiaa tulisi pohtia kuvantamissuositusten pohjalta. Radiologin ja lähettävän klinikon ollessa samaa mieltä siitä, että mahdollisesti raskaana tai raskaana olevan naisen kohtuun kohdistuva sädetys on tarpeellinen, tulee päätös tästä kirjata. Jos sikiö on altistunut tahattomasti säteilylle, säteilyfyysikon on arvioitava riskit tapauskohtaisesti ja tuloksista on keskusteltava potilaan kanssa. (Referral Guidelines For Imaging Radiation protection 118. 2007, 11–12.) Optimoiduista tutkimuksista ei sikiölle aiheudu merkittävää kuoleman, kehityshäiriöiden, henkisen jälkeenjääneisyyden lisäriskiä tai säteilystä aiheutuvaa syöpäriskiä raskauden aikana. Kohdussa ja pikkulapsena saatu säteilyaltistus oletetaan olevan samansuuruinen. Raskaana olevalla potilaalla on oikeus tietää, mitä altistus mahdollisesti aiheuttaa sikiölle. (Säteilysuojelun perussuositukset 2007. 2009, 101.)

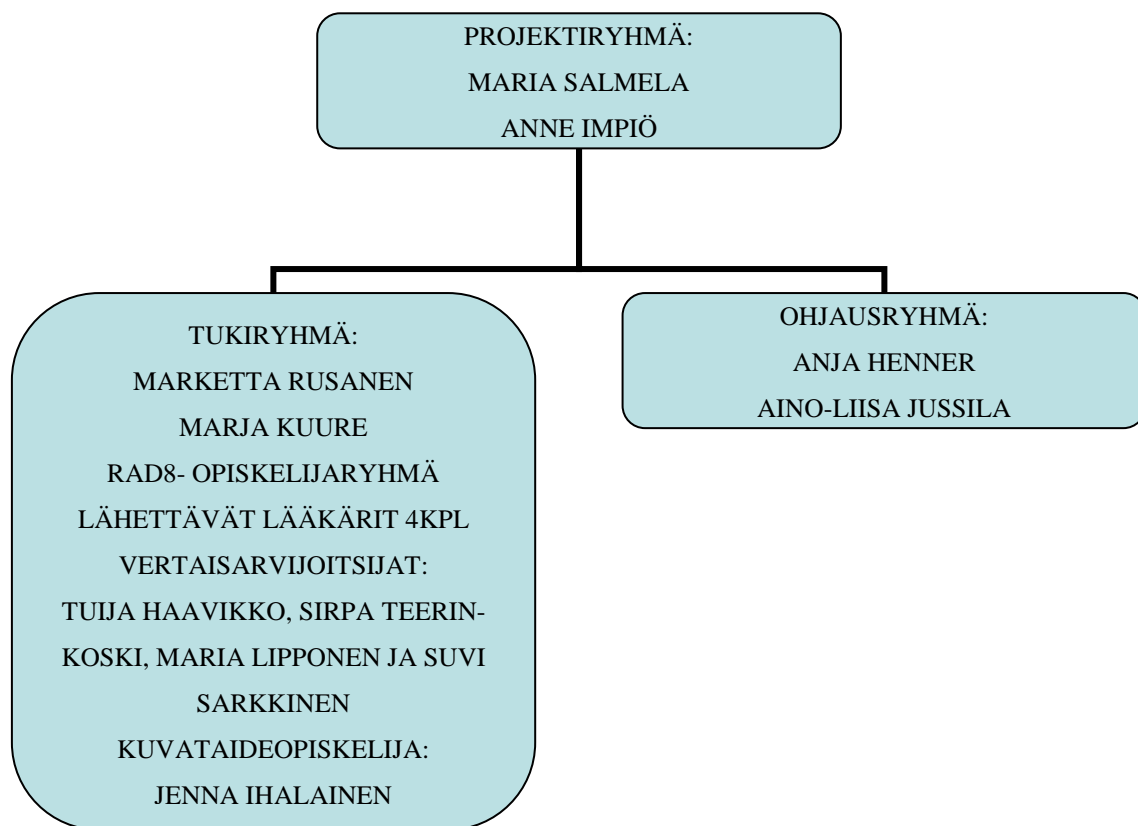
### **3 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN SUUNNITTELU**

Tuotekehitysprojektissamme Maria Salmela vastasi projektipäällikön tehtävistä ja Anne Impiö toimi projektisihteerinä. Projektioorganisaatiomme rakentuu alla olevan kuvion mukaan (ks. kuvio 1). Projektipäällikkö vastasi työmme etenemisestä, suunnittelusta, laadinnasta ja toteutuksesta. Projektisihteerin avustaa projektipäällikköä suunnittelussa ja muissa projektipäällikön osoittamissa tehtävissä.

#### **3.1 Projektioorganisaatio**

Ohjausryhmän tehtävänä oli ohjata ja neuvoa työtämme. Ohjausryhmäämme kuuluivat yliopettaja Anja Henner ja lehtori Aino-Liisa Jussila. Tukiryhmäämme kuuluva lehtori Marja Kuure antoi tekstinohjausta loppuraporttiin ja tuotteeseen.

Lehtori Marketta Rusasen tehtävänä oli tarkastaa loppuraportin tiivistelmän oikeinkirjoitus. Vertaisarvioitsijoiden tehtävänä oli arvioida työtämme eri vaiheissa. Vertaisarvioitsijoina toimivat Tuija Haavikko, Sirpa Teerinkoski, Maria Lipponen ja Suvi Sarkkinen. Opiskelijaryhmämme rad8 toimi vertaistukena opinnäytetyömme aikana. Tuotteemme kuvitti Lapin yliopiston kuvataidekasvatuksen opiskelija Jenna Ihalainen. Tuotteemme esitestaajina toimivat neljä kliinistä lääkärintyötä tekevää lääketieteen lisensiaattia. Heidän tehtävänään oli esitestata tuotteemme ja annettujen palautteiden ja ehdotusten pohjalta teimme muutoksia tuotteeseemme.



KUVIO 1. Projektioorganisaatio.



### 3.2 Tuotekehitysprojektin päätehtävät

Tuotekehitysprojektimme ideoimisen aloitimme syksyllä 2009 ideaseminaarissa (ks. taulukko 1). Tuolloin valitsimme tulevan opinnäytetyön muodoksi projektiluontoisen työn. Aiheen työhön saimme opettaja Anja Henneriltä. Tuotekehitysprojektimme jakautui viiteen työvaiheeseen. Ne olivat ideointi, valmistavan seminaarin tekeminen eli asiasisältöön perehtyminen, tuotekehityssuunnitelman laadinta, tuotteen luonnostelu ja loppuraportin kirjoittaminen.

Aloitimme tuotekehitysprojektimme aiheeseen perehtymällä. Ideaseminaarissa syksyllä 2009 esitimme projektimme aiheen. Ideaseminaarin jälkeen aloimme etsimään työhömmme materiaalia ja tekemään valmistavaa seminaaria. Valmistavan seminaarin tarkoituksena oli esiymmärryksen kartoitus. Aiheenamme oli säteetön- ja säteilytutkimus potilaan hoitopolulla. Tavoitteenamme oli esiymmärryksen kautta saada tietoa potilaan hoitopolusta yksityiseltä sektorilta röntgentutkimukseen. Siinä avasimme seuraavia käsitteitä: röntgenlähete, säteetön ja säteilytutkimus. Valmistavan seminaarin esitimme toukokuussa 2010.

Kolmantena työvaiheena meillä oli tuotekehityssuunnitelman tekeminen. Tuotekehityssuunnitelmaan sisältyi tuotekehitysprojektin taustaa, tavoitteet ja kuvaus. Siinä esittelimme työmme projektiorganisaation. Toteutussuunnitelma sisälsi tehtäväluettelon sekä käsittelimme tuotekehitysprojektin ongelmia ja riskejä. Projektibudjetti kohdassa arvioimme työmme kustannukset. Tuotekehityssuunnitelma esitettiin 21.10.2010. Esityksemme oli ohjausseminaari, jossa saimme ohjeistusta projektiimme.

Neljäntenä tehtävänäimme oli tuotteen luonnostelu ja esitestaus. Laadimme tuotteeseen tulevaa asiatekstiä, jonka jälkeen tuote esitestattiin. Esitestauksessa keräsimme klinikoilta palautetta tuotteestamme. Käsittelimme parannusehdotukset ja teimme tarvittavat muutokset tietokorttiin. Tuotteen luonnostelun yhteydessä aloitimme loppuraportin kirjoittamista.

Viidentenä tehtävänäme oli loppuraportin viimeisteleminen ja projektin päättäminen. Tässä vaiheessa teimme tuotteeseemme vielä viimeiset lopulliset muutokset. Tähän vaiheeseen kuului myös tiivistelmän ja abstraktin kirjoittaminen. Loppuraportin viimeistelyn teimme syksyn 2011 aikana.

*TAULUKKO 1. Työtehtävien vaiheet.*

TEHTÄVÄN KUVAUS	KÄYTETTY AIKA	AJANKOHTA
Ideointi: Aiheeseen tutustuminen, hakusanat	30h	syksy 2009
Valmistava seminaari: Käsitteet: röntgenlähete säteily- ja säteetön tutkimus	200h	kevät 2010
Tuotekehityssuunnitelma: Ideointi, suunnitelma, työtehtävien jakaminen, esitestauslomake	70 h	syksy 2010
Tuote: Asiasisällön keruu, ulko- asun suunnittelu, esites- taus	150h	kevät 2011
Loppuraportti: Tiivistelmä, asiasisältö, projektin toteutus ja arvi- ointi	150h	syksy 2011
<b>YHTEENSÄ</b>	600h	

## 4 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN TOTEUTUS

Tuotekehitysprojehtissa halusimme tehdä laadukkaan tuotteen. Olimme asettaneet laatuvaatimuksia seuraaviin osa-alueisiin: tuotteen ulkoasu, sisällön luotettavuus ja käytettävyys (ks. taulukko 2). Ulkoasun laatukriteereinä oli selkeys, kestävyys ja helposti luettavuus. Tämä tarkoittaa sitä, että fontti on selkeä ja asiallinen. Helposti luettavuudella tarkoitamme sitä, että tietokortissa asiasisällön teksti ja kieli on ymmärrettävää eikä tietokorttimme kuvitus häiritse tekstin luettavuutta. Haluamme kuvien avulla herättää käyttäjän mielenkiinnon tuotteestemme. Kestävyydellä tarkoitamme käyttöikää, jota voisi pidentää esimerkiksi laminoimalla tuotteen. Sisällön luotettavuuden laatukriteereinä ovat ymmärrettävyys, luotettavuus, uusin tieto ja päivitysmahdollisuus. Tietokorttiin on kerätty ydinasiat esimerkiksi lähetekriteereistä tai tutkimuksen valinnasta, ja käytimme tietokortissa uusimpia lähteitä. Käytettävyydellä tarkoitamme, että tuotteemme on helposti saatavilla. Tietokortti on tuote, jonka klinikko voi ottaa mukaan taskuunsa.

TAULUKKO 2. Tuotteen laatukriteerit.

LAATUKRITEERIT	LAATUVAATIMUKSET	MITTARI
ulkoasun selkeys	selkeys,  kestävyys, helposti luettavuus, mielenkiintoa herättävä	fontti, väri, tekstin aset- telu laminointi lähetekriteerit kuvitus, asiasisältö
asiasisältö	ymmärrettävyys,  riittävyys, luotettavuus,  uusin tieto, päivitys mahdollisuus	teksti ja kieli ymmärret- täviä tekstissä pääasiat Säteilylainsäädäntö, ICRP uudet tutkimukset
käytettävyys	Saatavuus	"taskumalli"

#### 4.1 Tuotekehitysprojektin eri vaiheet

Tuotekehitysprojektin aiheen valitsimme syksyllä 2009. Valittuamme aiheen aloimme kerätä materiaalia. Aihe kuulosti mielenkiintoiselta, ja olimme molemmat kiinnostuneita tekemään projektiluonteisen oppinäytetyön. Lähteitä etsimme Oulun seudun ammattikorkeakoulun kirjastosta, käytimme erilaisia tietokantoja sekä internetiä.

Tuotekehitysprojektissamme työtämme ohjasivat säteilylainsäädäntö ja viranomais määräykset. Euroopan komissio on julkaissut kuvantamistutkimuksia koskevat lähettämissuosituksset. (Kuvantamistutkimuksia koskevat lähettämissuosituksset. Euroopan komissio 2000, 1.) Käypä hoito -suositukset on tehty terveydenhuollon päätöksenteon tueksi ja parhaaksi. Käypä hoito -suosituksia sovelle-

taan myös radiologiassa. Näiden ohjaavien toimijoiden pohjalta tuotteemme on luotettava. (Käypä hoito -suositus, 2010.)

Tuotekehitysprojekti päättyy johtoryhmän esittäessä sitä projektipäällikölle. Tuotekehitysprojektiin osallistuneet henkilöt tarkastavat ensin, että kaikki sille määrätty tehtävät on suoritettu, asetetut tavoitteet on täytetty ja lopullinen tuote on otettu hyväksytysti käyttöön. Tuotekehitysprojektin päättymisestä laaditaan loppuraportti. Siinä käydään läpi, mitä projektilla on saatu aikaiseksi, ja jatkotutkimuksien mahdollisuudesta tiedotetaan. Tuotekehitysprojektin päättämiseen liittyvistä tehtävistä on hyvä laatia tarkastuslista, jotta kaikki asiat tulevat hoidetuiksi. (Ruuska 1997,174–175.)

Loppuraportin arvioitu valmistumisaika oli lokakuussa 2011. Loppuraporttia työstimme samanaikaisesti tuotteen laatimisen kanssa. Loppuraportin laati projektiryhmä. Siinä tarkasteltiin tuotekehitysprojektin tavoitteet, tulokset ja dokumentointi. Loppuraportista saa tietoa seuraaviin projekteihin ja niiden toteuttamiseen. Kirjasimme loppuraporttiin mahdolliset tulevat jatkokehittämisehdotukset. Tietokorttimme tekijänoikeudet ja kuvien käyttöoikeudet jäivät tekijöille Maria Salmelalle ja Anne Impiölle.

## **4.2 Tietokortin ideointi ja luonnostelu**

Sosiaali- ja terveysalan tuotteiden suunnittelu ja kehittäminen jäsentyy viiden erilaisen vaiheen mukaan. Ensimmäinen vaihe on ongelman tai kehittämistarpeen tunnistaminen, jota seuraavat ideointi, luonnostelu, kehittäminen ja viimeistely. Tuotteen eri vaiheita voidaan työstää samanaikaisesti. Tuotekehitysprosessi edellyttää moniammatillista työryhmä työskentelyä. (Jämsä & Manninen 2000, 28–29.)

Tavoitteenamme oli laatia tietokortti klinikoille hyvän lähetteen ominaisuuksista. Tietokortti sisältää tietoa säteily- ja säteettömästä tutkimuksesta ja fertiili-ikäisen

kuvantamisesta. Tietokortti on tarkoitettu helpottamaan klinikoiden työskentelyä sekä yhtenäistämään lähetekäytäntöjä.

Ottamalla huomioon eri osa-alueiden ydinkysymykset suunniteltavana olevan tuotteen kannalta turvataan tuotteen laatu. Laatu syntyy, kun eri näkökohdista yhdistetään tietoa ja optimoidaan ne tukemaan toisia. Asioita selvitetään asiantuntijätiedolla. (Jämsä & Manninen 2000, 43.)

Kun varmuus kehittymistarpeesta löytyy, mutta päätöstä ratkaisukeinoista ei ole tehty, käynnistyy ideointi. (Jämsä & Manninen 2000,35.) Tuotteemme ideointi käynnistyi syksyllä 2009. Aloitimme sen tutustumalla kirjallisuuteen. Etsimme hakusanoilla tietoa internetistä. Käytimme tässä vaiheessa hakusanoina: röntgenlähete, lähetävä lääkäri ja tuotekehitys. Vertailimme ideoitamme jo olemassa olevaan säteilytutkimuksen muistikorttiin joka on tehty Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymässä. Haimme kirjastosta myös Oulun seudun ammattikorkeakoulussa tehtyjä opinnäytetöitä, jotta saimme malliesimerkkejä tehdyistä tuotekehitysprojekteista.

Tuotteen luonnostelu alkaa, kun on tehty päätös siitä, millainen tuote on suunnitteilla ja aikomus valmistaa. Luonnostelulle on ominaista tehdä analyysi siitä, mitkä tekijät ja näkökohdat ohjaavat tuotteen valmistelua ja suunnittelua (Jämsä & Manninen 2000, 43). Tuotteen luonnostelun aloitimme helmikuussa 2011. Luonnosteluvaiheessa teimme tuotteeseen tulevista asioista ns. raaka-version. Tuote on tarkoitettu klinikoille ja tiedon tulisi vastata heidän tarpeitaan. Halusimme tuotteeseemme kuvituksen, koska kuvitus keventää asiasisältöä. Kuvittajaksi löysimme kuvataidekasvatuksenopiskelija Jenna Ihalaisen. Luonnosteluvaiheessa kävimme keskustelua ohjausryhmän kanssa tietokortin sisällöstä. Tietokortin luonnostelun yhteydessä keräsimme kirjallisuutta loppuraporttia varten. Tässä vaiheessa perehdyimme tietokortin asiasisällön kirjallisuuteen ja tuotekehityksestä kertovaan kirjallisuuteen. Sisällön rajauksen teimme jo luonnosteluvaiheessa ja asiasisältö rajautui helposti tietokorttiin. Tietokorttimme keskeisiksi asioiksi rajautui hyvän lähetteen ominaisuudet, säteilyn haittavaikutukset,

säteilyherkät elimet ja fertiili-ikäisen naisen kuvantaminen. Luonnostelimme tietokortin asiasisältöä jakamalla sitä väliotsikoihin ja hahmottelimme asiasisällön loogista järjestystä. Kun tietokortissa oli asiasisältö, lähetimme tuotteen kuvittajalle.

Tekstille ulkoasua suunniteltaessa sopivan kirjasintyyppin valinta on ensimmäinen tärkeä askel. Markkinoilla on tuhansia kirjasintyyppejä, ja niiden erot ovat hyvin pieniä, mutta niiden tiedostaminen on tärkeää typografian saavuttamiseksi. Kirjasintyyppin valintaan vaikuttavat tekstin pituus, käytettävä tila, tekstin luonne ja suunnittelijan mieltymys. (Lukkarila, 2001, 74.) Valitsimme kirjasintyyppiä arialin, koska se on mielestämme selkeä ja helppolukuinen. Fontin koon 8 valitsimme suhteessa käytettävään tilaan ja tekstin määrään tietokortissa. Fontin tulee olla sopivankokoinen, jotta tekstin ympärillä olisi riittävästi tilaa. Näin huomio kiinnittyy tekstiin ja se on helppolukuisempaa. Riviväli vaikuttaa myös tekstin luettavuuteen. Käytimme tekstissä rivivälinä 1,5:tä, jotta teksti säilyisi helposti luettavana. Kappalejako tekstissä helpottaa lukijaa hahmottamaan, missä kohti siirrytään asiasta toiseen.

### **4.3 Tietokortin esitestausta ja viimeistely**

Tuotemuotojen kehittelyn eri vaiheissa tarvitaan palautetta ja arviointia. Esitestausta on yksi parhaimmista keinoista koekäyttää tuotetta. Esitestaajina voivat olla tuotteen tilaajat tai tulevat tuotteen käyttäjät. (Jämsä & Manninen 2000,80.) Toteutimme tietokortin esitestauksen 28.9.2011–9.10.2011 välisenä aikana. Lähetimme sähköisesti tietokortin ja esitestausslomakkeen klinikoille. Laadimme esitestausslomakkeen tuotteelle laadittujen laatuksiteereiden pohjalta. Tuotimme esitestaajina toimi neljä klinikkaa, joiden yhteystiedot saimme henkilökohtaisesti ja ohjausryhmän avulla. Tietokortin viimeistelyvaiheen teimme lokakuussa 2011. Tuotteen valmistuessa käynnistyy viimeistely saatujen palautteiden perusteella. Viimeistely sisältää yksityiskohtien hiomista annettujen palautteiden perusteella. (Jämsä & Manninen 2000,81.) Esitestausslomakkeeseen teimme kysymyksiä tuotteesta, ja siinä oli yhdeksän avointa kysymystä

(ks. taulukko 3). Esitestauslomakkeen loppuun halusimme lisäksi vapaa sana-osion. Olemme yhdistäneet ja tiivistäneet palautteet kirjakielisempään muotoon esitestaajien anonymiteetin turvaamiseksi.

TAULUKKO 3. Esitestaajien palautteet.

AVOIN KYSYMYKSI	ESITESTAAJIEN PALAUTTEET
Millainen ulkoasu on mielestänne?	<i>"Ulkoasu on hyvä. Ensimmäisellä sivulla on liikaa tekstiä ja se näyttää täyteen ahdetulta ja kiireisiä tilanteita ajatellen tekstiä on ehkä liikaakin. Teksti on luettaessa sujuvaa ja tärkeää asiaa. Joissakin kohdissa voisi asiaa tiivistää esim. tarvitaanko tutkimusta ja tarvitaanko sitä juuri nyt."</i>
Onko teksti mielestänne aseteltu loogisesti?	<i>"Tekstin asettelu on loogisessa järjestyksessä. Voisitte kokeilla laatikointia: eri asiat laatikoitaisiin (mahdollisesti muutamaa kohtuullisen neutraalia väriä käyttäen), jotta kortista tulisi vielä helppolukuisempi. On hyvä, että raskaus ja kuvantaminen on käsitelty kokonaan omalla sivullaan."</i>
Onko kieli mielestänne ymmärrettävää?	<i>"Tietokortin kieltä voisi tiivistää ja tarkistaa. Kieli on kuitenkin ymmärrettävää."</i>
Millainen fontin koko ja malli mielestänne on?	<i>"Fontti on sopiva ja neutraali. Säteilyannostaulukon kokoa tai fonttia voisi hieman pienentää, koska se vie ison huomion koko kortissa. Lähteet voisivat olla vieläkin pienemmässä koossa, riittäisikö ihan muutama tärkein lähde? Laatikot yleensä hyvin selkeyttää ja niillä saa tiivistettyä asiaa, nämä toimivat tässä."</i>
Millainen on asiasisältö?	<i>"Asiasisältö on hyvä ja sopiva. Hivenen raskaus/fertiilipainotteinen, mutta sitä on hyvä korostaa. Asiapitoinen kokonaisuus."</i>
Millainen kuvitus mielestänne on?	<i>Kuvitus keventää tekstiä. Toisaalta tässä on paljon asiaa pienessä tilassa, joten kuvia voisi hieman pienentää."</i>
Millaista apua on lähetteiden tekemiseen?	<i>Tietokortti auttaa arvioimaan, onko tutkimus oikeutettu. Lisäksi se muistuttaa, mikä on hyvä lähete, ja huomioi raskauden. Tietokortti on hyvä muistutus säteilyn haittavaikutuksista. Tykkään lyhyistä tiivistelmistä, josta asian voi helposti tarkistaa kun tiedon tarvitsee. Hyvä juttu."</i>
Mitä haluaisitte lisätä tietokorttiin?	<i>Taulukossa, jossa on eri säteilyannoksia, voisi lisätä nenän sivuonteloiden röntgentutkimuksen, joka on hyvin yleinen perusterveydenhuollossa. Jos kortti olisi laajempi, siinä voisi olla suosituksia erilaisiin kuvantamistutkimuksiin. Tietokortti sisältää paljon asiaa, joten ei lisättävää."</i>
Mitä poistaisitte tietokortista?	<i>Poistaa voisi mielestäni sikiövaikutus- taulukon, koska raskauden aikana kuvantaminen ei ole koskaan turvallista."</i>



Lähetimme sähköisesti tietokortin ja esitestauslomakkeen neljälle kliinistä lääkärintyötä tekevälle lääketieteen lisensiaatille. Saimme vastauksen kaikilta neljältä esitestaukseen pyydettyiltä klinikoilta. Tuotekehitysprojektin aikana laadimme tuotteelle laatukriteerit, joiden pohjalta tehdyllä palautekyselyllä kartoitimme tietokortin asiasisällön ja ulkoasun. Analysoimme esitestauksesta saadut palautteet. Teimme muutoksia ja korjauksia tietokorttiin ehdotusten perusteella sekä viimeistelimme tietokortin ulkoasun ja sisällön yksityiskohtia.

Ulkoasuun teimme pieniä muutoksia. Pienensimme taulukoiden kokoa ja fonttia, jotta ulkoasu ei näyttäisi niin täyteen ahdetulta. Taulukoiden otsikko riveihin käytimme vaaleaa väriä, jotta kortista tulisi vielä helppolukuisempi ja selkeämpi. Helppolukuisuuden säilyttämiseksi käytimme väriä vain otsikkosarakkeisiin. Tiivistimme ja lisäsimme hieman tekstiä asiasisältöä muuttamatta asian selkeyttämiseksi. Kokeilimme pienentää lähteiden fonttia, mutta teksti meni epäselväksi, joten säilytimme alkuperäisen fontin koon. Halusimme kuvittaa tietokortin asiaan kuuluvilla kuvilla ja tuoda niiden avulla asiasisältöä esille. Kysyttäessä klinikoilta, onko tietokortista apua läheteiden tekemiseen, saimme vahvistuksen siitä, että tietokortin asiasisältö on hyvä. Parannusehdotusten perusteella lisäsimme säteilyannostaulukkoon nenän sivuonteloiden röntgentutkimuksen, koska tutkimus on yleinen perusterveydenhuollossa. Säilytimme säteilyn vaikutus sikiöön -taulukon, koska yksi osa-alueemme tietokortista on fertiili-ikäisen naisen kuvantaminen. Tällä taulukolla halusimme muistuttaa, että alkuraskaudessa solujen jakautuminen on vilkasta ja säteily on silloin haitallisinta sikiölle. Tämän taulukon avulla toivomme klinikoiden pohtivan asiaa radiologista lähetettä tehdessään. Tietokortin lopullisen nimen päätimme keväällä 2011 pitämämme tuotekehityssuunnitelman jälkeen. Vapaa sana -osiossa esitestaaajat halusivat sanoa tuotteestamme, että:

*"Kortin koko pitäisi olla korkeintaan A5, muuten se on liian iso. Voisihan aiheesta tehdä kortin sijaan vihkosenkin. Onnittelut hyvästä työstä!"*

## 5 TUOTEKEHTIYSPROJEKTIN ARVIOINTI

Tuotekehitysprojektimme alustava kustannusarvio oli n.6350 € (ks. taulukko 4). Olemme laskeneet siihen projekti- ja ohjausryhmän työtunnit, loppuraportin kansituksen, tuotteen laminoinnin, tarvikekulut, mahdolliset matkakulut ja käyttökulut. Projektiryhmälle kuuluvat kustannukset ovat työtunnit, matkakustannukset, käyttökustannukset ja loppuraportin kansitus.

TAULUKKO 4. Projektibudjetti.

MENOT	ARVIOITU SUMMA
Käyttökustannukset (sähkö, tietokone)	20 €
Ohjaus 10 €/h *15 (Ohjaus-, tuki- ja projektiryhmä)	150 €
Projektinryhmän tunnit 10 €/h * 600	6000 €
Materiaalit (Paperit, laminointi)	100 €
Matkat (matkakulut)	80 €
<b>Yhteensä</b>	<b>6350 €</b>

Ruuskan (1997) mukaan projektilla on aina myös aika- ja kustannustavoitteita, jotka on otettava huomioon projektityöskentelyn laatua arvioitaessa. Tuotekehitysprojektissamme käytettävä budjetti on pieni. Se sisältää lähinnä käyttökustannuksia esim. sähkö ja materiaali. Materiaaleihin lasketaan paperit ja lopullisen tuotteen laminointi. Tuotekehitysprojektin aikana pysyimme suunnitellussa budjetissa. Suurin osa projektiryhmälle aiheutuvista kustannuksista koostui materiaali- ja matkakuluista.

## 5.1 Tavoitteiden arviointi

**Tulostavoitteena** oli laatia tietokortti klinikoille hyvän lähetteen ominaisuuksista. Tietokortin sisältö pohjautui tutkittuun tietoon hyvistä lähetekriteereistä, säteily- ja säteettömästä tutkimuksesta ja fertiili-ikäisen naisen kuvantamisesta. Tietokortti on tarkoitettu helpottamaan klinikoiden työskentelyä sekä yhtenäistämään lähetekäytäntöjä. Esitestausryhmän antaman palautteen perusteella totesimme tietokortin täyttävän sille annetut laatuksiteerit. Tietokortin ulkoasu on selkeä ja helposti luettava. Asiasisällön kieli ja teksti ovat ymmärrettäviä. Tietokortti on A5-kokoinen, laminoitu ja helposti saatavilla oleva. Pääsimme tavoitteisiin, jotka olimme laatineet tuotekehitysprojektin alkaessa.

**Toiminnallisina tavoitteina** on lähetekäytäntöjen kehittäminen siten, että oikea tutkimus tulisi valituksi säteily- tai säteettömän tutkimuksen väliltä ja että lähetteestä ilmenevät tutkimuksen kannalta tarvittavat tiedot potilaasta. Lisäksi toiminnallisena tavoitteena on, että klinikko kiinnittäisi erityistä huomiota lasten, nuorten ja fertiili-ikäisen naisen kuvantamiseen lähetettä tehdessään. Välitöntä hyötyä tuotteesta on klinikoille, jotka tekevät lähetteitä radiologisiin tutkimuksiin. Toiminnallisen tavoitteen saavuttamista on vaikea arvioida tässä vaiheessa, koska tietokortti ei ole vielä ollut pidempiaikaisessa käytössä.

**Oppimistavoitteinamme** oli syventyä säteily- tai säteettömiin tutkimuksiin, perehtyä lähetekriteereihin sekä syventää tietoutta fertiili-ikäisen naisen kuvantamisesta. Tavoitteenamme oli myös perehtyä projektityöskentelyn erilaisiin vaiheisiin sekä tuotekehittelyyn. Tavoitteenamme oli lisäksi oppia hakemaan tietoa erilaisia tiedonhakuja käyttäen. Tuotekehitysprojektin aikana syvensimme tietouttamme radiologisen tutkimuksen lähettämissuosituksista ja potilaan saamasta säteilyaltistuksesta. Projektityöskentelytaitomme ovat kehittyneet, ja pääsimme hyvin tavoitteisiimme. Olemme oppineet hakemaan tietoa erilaisista lähteistä. Kaikkiaan olemme tyytyväisiä tähän oppimiskokemukseen.

## 5.2 Tuotteen arviointi

Tuotekehitysprojektin tavoitteena oli laatia laadukas tuote. Tietokortille asetetut laatukriteerit olivat selkeys, kestävyys, helposti luettavuus ja asiasisällön ymmärrettävyys. Tuotekehitysprojektin aikana keräsimme palautetta tuotteestamme ohjausryhmältä. Esitestauksessa arvioitiin tarkemmin tietokortin asiasisältöä ja ulkoasua. Esitestauksesta saadun palautteen mukaan tietokortin ulkoasu oli selkeä, helposti luettava ja asiasisältö oli ymmärrettävää. Omasta mielestämme onnistuimme luomaan selkeän ja asiasisällöltään ymmärrettävän tietokortin käyttämällä persoonallista kuvitusta sekä hyödyntämällä ajankohtaista kirjallisuutta ja uutta tutkimustietoa asiasisällön laadinnassa. Ulkoasuun teimme luonnosteluja, joiden kautta löysimme helposti luettavan kirjasintyyppin ja -koon. Tietokortille asetetut laatukriteerit täytyivät.

## 5.3 Opinnäytetyöprojektin arviointi

Projektityöskentelystä meillä ei ollut aikaisempaa kokemusta. Perustiedot olemme saaneet tutkimus- ja tilastomenetelmien perusteet- sekä tutkimus- ja kehittämismenetelmien sovellukset III -kursseilta. Syvensimme tuotekehitysprojektin suunnittelun ja toteutukseen tarvittavaa tietoutta kirjallisuuteen perehtymällä. Valitsimme tuotekehitystyyppisen opinnäytetyön, koska halusimme saada aikaan jotakin konkreettista. Tietokortti on apuväline tulevassa työssämme, koska hyvien lähetteiden kautta röntgenhoitaja pystyy optimoimaan tutkimusta.

Tuotekehitysprojektin projektiryhmämme koostui kahdesta opiskelijasta. Yhteistyömme on ollut sujuvaa ja luontevaa koko projektin ajan, ja yhteistyötaitomme ovat kehittyneet tuotekehitysprojektin aikana. Olemme välillä jakaneet työvaiheita tasavertaisesti, mutta pääosin teimme työtämme työparina. Koimme, että välillä itsenäinen työskentely omassa työtahdissa oli aikataulullisesti helpompaa. Koko projektin ajan työmme eri vaiheet oli selkeästi aikataulutettu, ja se auttoi meitä pysymään suunnitellussa aikataulussa. Aikataulussa pysymistä hi-

dasti jonkin verran yhteistyösopimusten tekijänoikeusasiat. Kokonaisuudessaan opinnäytetyöprojektimme on mennyt suunnitelmallisesti ja hyvin.

Teimme yhteistyötä tuotekehitysprojektimme ohjausryhmän kanssa. Ohjausryhmältä saimme neuvoja, tukea ja parannusehdotuksia ohjausaikoina ja sähköpostitse. Tarvittaessa saimme apua ja tukea myös tukiryhmältä. Opinnäytetyön aikana saimme ohjausta myös ideaseminaarissa, valmistavassa seminaarissa, tuotekehityssuunnitelma seminaarissa ja väliseminaarissa. Opinnäytetyöprojektin päätyttyä, markkinoimme tuotettamme alan eri yhteistyötahoihin.

## 6 POHDINTA

Paasosen (2011) mukaan klinikoiden säteilysuojelun tiedonlaajuus ei näytä täysin täyttävän säteilyturvallisuusohjeen 1.7 asetettuja vaatimuksia. Säteilysuojelukoulutusta annetaan, mutta siinä on laadullisesti ja määrällisesti puutteita. Tutkimuksen perusteella lääkärit (LL) ja muut erikoislääkärit tarvitsisivat lisää säteilykoulutusta. Tutkimuksesta kävi myös ilmi, että lähetteet ovat puutteellisia. Tuoreeseen tutkimukseen viitaten lähetesuositukset radiologiseen tutkimukseen -tietokortti on ajankohtainen. Mielestämme tämän kaltaiselle tietokortille on tarvetta klinikon miettiessä tutkimukselle oikeutusta ja laatiessa lähetteitä radiologisiin tutkimuksiin.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 423/2000 23§ edellyttää, että lähettävällä lääkäriä tulee olla perustiedot säteilyn terveysvaikutuksista ja potilaan säteilyaltistuksesta toimenpiteissä. Jos ei tietojen osoittaminen sisälly lääkärin perusopintoihin, tiedot voidaan osoittaa erillisellä säteilykoulutuksella, joka täyttää säteilyturvakeskuksen asettamat sisältövaatimukset. Pohdimme klinikoiden säteilysuojelukoulutusta saatuamme esitestaaajilta palautetta tietokortista. Palautteissa nousi esille: *"Onko todella rintarauhanen herkin elin"*. Tietokortin avulla toivomme, että klinikot pohtisivat lähetettä tehdessään, onko tutkimus oikeutettu,

millä tutkimuksella saan tarvittavan tiedon ja miten potilaan säteilyaltistus saada mahdollisimman pieneksi ja ottaa huomioon erityisesti lasten, nuorten ja fertiili-ikäisten kuvantamisen. Hyvässä lähetteessä on kuvantamisen kannalta tarvittavat tiedot, jotka helpottavat röntgenhoitajan työtä. Lähetteen avulla röntgenhoitaja optimoi tutkimuksen, ja tämä vaikuttaa potilaan saamaan säteilyaltistukseen.

Tutkimuksen perusteella klinikot ovat saaneet ohjeen, jonka mukaan pään ja lannerangan ensisijainen tutkimus on yleensä magneettitutkimus. Ennen nuoren potilaan vatsan tietokonetomografiatutkimusta suositellaan radiologin konsulttiota (Soininen 2010, 2463). Työmme toiminnallisena tavoitteena on saada klinikot pohtimaan sitä, mikä tutkimus olisi milloinkin perusteltu, jotta potilas saisi mahdollisimman pienen säteilyrasituksen.

Projektin alkuvaiheessa mietimme, millaisen tuotteen haluaisimme tehdä. Mietimme erilaisia toteutustapoja lopulliselle tuotteelle. Mielessämme kävi myös sähköinen versio lähetesuosituksista radiologiseen tutkimukseen -tietokortista. Pohdimme, olisiko tämä voinut olla kenties jonkunlainen ponnahdusikkuna, joka klinikoille tulee esille läheteitä kirjoittaessaan. Alkuperäisen yhteistyökumppanimme toiveesta päädyimme paperiseen versioon, joka on klinikon helppo kantaa taskussaan.

Projektimme yhdeksi suureksi haasteeksi ovat nousseet tekijänoikeusasiat. Me tuotteen tekijöinä emme ole valmiita luovuttamaan tekijänoikeuksia. Projekti on ollut meille iso ja haastava tehtävä, ja haluamme pitää tuotteemme tekijänoikeudet. Alkuperäinen suunnitelmamme oli tehdä tuote Oulaskankaan röntgenosastolle. Emme päässeet yhteistyösopimukseen Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kanssa tekijänoikeuksista, joten päätimme tehdä opinnäytetyön yksityishenkilöinä.

Tietokortista tuli mielestämme sellainen, kuin olimme sen alussa suunnitelleet. Tietokortti on selkeä, helppokäyttöinen, sen asiasisältö on tiivis ja ytimekäs.

Saimme esitestaaajilta rakentavaa palautetta, jolloin jouduimme pohtimaan ratkaisujamme ja miettimään asiasisältöä tarkasti. Mielestämme pääsimme hyvin asettamiimme tavoitteisiimme. Toiminnallisia tavoitteita on hankala arvioida tässä vaiheessa, koska tuotteemme ei ole vielä käytössä. Tuotekehitysprojektin alkaessa laadimme tehtävistämme aikataulun. Pysyimme hyvin aikataulussa projektin eri vaiheissa. Suunniteltu kustannusarvio pysyi sille asetetussa tavoitteessa.

Röntgenhoitajaopiskelijoina olemme kiinnittäneet huomiota röntgenlähetteisiin. Usein harjoittelun aikana eteen tulee puutteellisia lähetteitä. Opinnäytetyön pohjalta toivomme saavamme lisää rohkeutta pyytää lähettäviltä klinikoilta tarkennusta lähetteisiin. Opinnäytetyömme avulla olemme saaneet lisää tietoa säteilyn käytöstä radiologisessa tutkimuksessa, mikä sisältää fertiili-ikäisen ja sikiön kuvantamista. Keväällä 2010 alkuperäisen aikataulun mukaan tuotteemme olisi mennyt esitestaukseen. Yhteistyösopimushaasteiden osalta esitestauksesta myöhästettiin hieman. Alkusyksyn 2011 aikana otimme aikataulussa kiinni. Muuten olemme pysyneet suunnitellussa aikataulussa. Työssä haastavinta on ollut materiaalin löytäminen. Koimme haasteelliseksi kansainvälisten artikkeleiden kääntämisen, koska ammattisanasto on haasteellista. Projektiryhmän yhteistyö on sujunut erittäin hyvin ja vaikeista tilanteista olemme selvinneet huumorin avulla. Motivaatio työtämme kohtaan on säilynyt koko projektin ajan.

Ensimmäisenä jatkokehittämisehdotuksena työllemme on tehdä kyselyä lähetävien lääkäreiden säteilytietoudesta. Tämän voisi toteuttaa esimerkiksi opinnäytetyössä ottamalla haastattelujen ja kyselyiden avulla selvää, miten ja missä tilanteessa tarvitsisi lisää tietoa säteilystä ja sen vaikutuksesta potilaaseen. Toisena kehittämisehdotuksena on tehdä tuote lasten kuvantamisesta.

## LÄHTEET

Asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta 4.4.2002/294. Sosiaali- ja terveysministeriö.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2002/20020294>

Espeland, A. Hofmann, B. & Lysdahl, K. 2009. Radiologists` responses to inadequate referrals. *European radiology* 20, 1227–1233.

Hirsjärvi, S. Remes, P & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Jokela, A. 2002. Lähetet ja aikuisten natiiviröntgentutkimukset. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Jämsä, K. & Manninen, E., 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Vantaa: Kustannusosakeyhtiö Tammi. Tummavuoren kirjapaino Oy.

Karjalainen, S. Saukko, E. & Välimäki, M. Säteilyn lääketieteellinen käyttö: perehdytysopas sairaala Lapponian lähettävälle lääkäreille. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Kettunen, A. 2006. Sikiölle ja lapselle aiheutuva säteilyaltistus – paljonko on paljon? *Kätilölehti* 5, 177–178.

Käypä hoito-suositus. 2010. Duodecim. Hakupäivä 6.8.2011.

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/etusivu>



Luoma, L-M. Mänty, H. & Riekk, H. 2009. Sukukypsässä iässä olevan naisen kuvantaminen: mahdollisen raskauden huomioiminen ja sikiön suojaaminen. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Lukkarila, J. 2001. Tekstuuri. Keuruu. Otavan kirjapaino Oy.

Oikarinen, H. Meriläinen S. Nieminen M. & Tervonen O. 2007. Nuoret potilaat altistetaan tarpeettomasti säteilylle TT-tutkimuksissa. Suomen lääkärilehti 62 (19), 1931–1934.

Oikarinen, H. Meriläinen S. & Tervonen O. 2009. Röntgenlähetteen oikeutus arvioitava etukäteen. Suomen lääkärilehti 64 (11), 1040–1042.

Ordén, M-R. & Taipale, P. 2005. Mitkä ultraäänitutkimukset ovat perusteltuja raskauden aikana? Suomen lääkärilehti 60 (47), 4851–4857.

Paasonen, T. 2011. Terveysthuollon henkilöstön perus- ja jatkokoulutukseen sisältyvä säteilysuojelukoulutus Suomessa 2010. Helsinki: Säteilysuojelukeskus.

Paile, W. 2002. Säteily ja solu. Teoksessa W. Paile (toim.) Säteilyn terveysvaikutukset. Hämeenlinna. Karisto Oy. 27-41.

Referral Guidelines For Imaging. Radiation protection 118. 2007. European commission. Hakupäivä 8.10.2011.

[http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/118\\_update\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/118_update_en.pdf)

Ruuska, K. 1997. Projekti hallintaan. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Röntgentutkimuksesta potilaalle aiheutuvan säteilyaltistuksen määrittäminen. 2004. Helsinki: Säteilysuojelukeskus.

Röntgentutkimukset terveydenhuollossa. 2006. Ohje ST 3.3/20.3.2006. Helsinki; Säteilyturvakeskus.

Terveydenhuolto Suomessa 2004. Sosiaali- ja terveysministeriö. Julkaisu. Hakupäivä 6.8.2011.

Servomaa, A. & Kettunen, A. 2005. Radiologisista tutkimuksista aiheutuva erityiskohderyhmien säteilyaltistus. Suomen lääkärilehti 60 (5), 565-567.

Soimakallio, S. Kivisaari, L. Manninen, H. Svedström, E. & Tervonen, O. 2005. Radiologia. Porvoo: WSOY.

Soininen, M. 2010. OYS vähensi nuorten TT-kuvauksia. Suomen lääkärilehti 65 (32), 2463.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 10.5.2000/423. Hakupäivä 12.10.2011.

<http://www.edilex.fi/stuklex/fi/lainsaadanto/20000423>

Säteilylaki 23.12.1998/1142.

Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet. 2007. Ohje ST 7.2/9.8.2007. Helsinki: Säteilyturvakeskus.

Säteilysuojelun perussuositukset 2007. 2009. Helsinki: Säteilyturvakeskus.

Säteilytoiminnan turvallisuusperusteet. 2005. Ohje ST 1.1/23.5.2005. Helsinki: Säteilyturvakeskus.

Waahtera K. 2008. Hyvä röntgenlähete kertoo olennaiset tiedot tiiviisti. Suomen lääkärilehti 63 (17), 1634-1635.